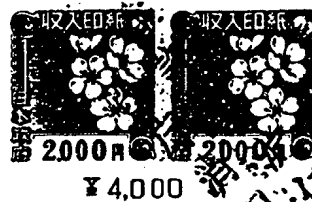


公開実用 昭和57-163185



実用新案登録願 ( )

昭和56年4月8日

特許庁長官 島田 春樹 殿

1. 考案の名称 扁平型直流ブラシレスモータ

2. 考 案 者

住 所 長野県駒ヶ根市赤穂 14 - 1047

氏 名 官 崎 清 史 (ほか 名)

3. 実用新案登録出願人

住 所 長野県諏訪郡下諏訪町 5329 番地

名 称 (223) 株式会社 三協精機製作所

代表者 久保田 実

4. 代 理 人 〒156

住 所 東京都世田谷区桜丘 2 丁目 6 番 28 号

電話 03 (428) 5106

氏 名 (6787) 樺 山

5. 添付書類の目録

- (1) 明細書
- (2) 図面
- (3) 願書副本
- (4) 委任状

1 通  
1 通  
1 通  
1 通



56 05 04

845

明 細 書

考案の名称 扁平型直流ブラシレスモータ

実用新案登録請求の範囲

1. 平面に多極着磁したマグネットロータと、このマグネットロータに対向して配置した複数の駆動コイルを有する固定子と、上記マグネットロータの磁極を検出する位置検出素子と、この検出素子の出力で上記駆動コイルへの通電を制御する駆動回路とを備えた扁平型直流ブラシレスモータにおいて、前記マグネットロータは10極とし、前記複数の駆動コイルは6個としてこれを才1番目から才6番目まで機械的角度を略54°ずつ順次ずらして配置すると共に、才1、才3、才5番目の駆動コイルを一方の相とし、才2、才4、才6番目の駆動コイルを他方の相として各コイルによって発生するトルクの向きが同一になるように各コイルへの通電方向を定め、前記位置検出素子は上記才6番目の駆動コイルと才1番目の駆動コイルとの挟間へ配設してなる扁平型直流ブラシレスモータ。

163/85

### 考案の詳細な説明

本考案は形態の大きさの割に大きな出力を得ることができる扁平型直流ブラシレスモータに関するものである。

扁平型直流ブラシレスモータは、オ1図に示されているように、固定子Sを構成するコイルLと、回転軸2と一体に、かつ、コイルLに対向して保持された回転子Rを形成する永久磁石（以下、「マグネットロータ」という）Mとによって構成されている。しかし、従来のこの種の扁平型直流ブラシレスモータは効率が悪く、モータの形態の大きさに比べて大きな出力を得ることができなかった。それは次のような理由によるものである。まず、この種従来のモータの一例としては、オ2図に示されているように、6極に着磁されたマグネットロータRと、このロータRに対向して等間隔に配置された2相分計4個のコイルLa、Lb、Lc、Ldとを有してなるものがあるが、この例では、ロータRの回転角を検出してこれに応じて各コイルに流す電流を制御するための位置検出素子

H<sub>1</sub>、H<sub>2</sub>を相隣接する二つのコイルに重なるような関係位置に設けざるを得ない。従って、位置検出素子 H<sub>1</sub>、H<sub>2</sub>を配置するためには固定子 S とマグネットロータ R との間のギャップ W (オ 1 図参照) を大きくとる必要があり、その分だけ効率が悪く、出力が低下する欠点がある。

また、オ 3 図の例は、8 極に着磁されたマグネットロータ R と、このロータ R に対向して回転中心に対し 67.5° の相互間隔をおいて配置された 4 個のコイル L<sub>a</sub>、L<sub>b</sub>、L<sub>c</sub>、L<sub>d</sub> とを有してなるものであって、この例によれば位置検出素子 H<sub>1</sub>、H<sub>2</sub> をコイル L<sub>a</sub> とコイル L<sub>d</sub> との間の挟間に配置することができ、よって、マグネットロータ R と固定子 S とのギャップ W を小さくすることが可能であるが、上記コイル L<sub>a</sub> と L<sub>d</sub> の挟間  $\ell$  がきわめて大きくなる。しかもこの挟間  $\ell$  内に他のコイルを配置しようとしても、物理的に配置不可能であり、あるいは各相が同数のコイルにならず回転が不可能か又は不安定になってしまうから、挟間  $\ell$  に他のコイルを配置することは不可能である。



公開実用 昭和57-163185

従って、上記挟間 $\theta$ が生ずる分だけ効率が低下し、出力も低下する欠点がある。

本考案の目的は、マグネットロータと固定子との間のギャップを小さくし、かつ、複数のコイル相互間に生ずる無駄な挟間を小さくすることによって、小型で出力の大きい扁平型直流ブラシレスモータを提供することにある。

以下、オ4図乃至オ8図によって本考案を説明する。

オ4図において、マグネットロータRは10極に着磁されており、これに対して固定子コイルはA<sub>1</sub>、B<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>、B<sub>2</sub>、A<sub>3</sub>、B<sub>3</sub>の6個であり、この6個のコイルがこの順に回転中心に対し機械的に54°ずつずらして配置されている。コイルA<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>、A<sub>3</sub>はオ1の相をなしており、このうちコイルA<sub>2</sub>のみが逆向きに巻かれ、かつ、A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>、A<sub>3</sub>の順に直列に接続されている。また、コイルB<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、B<sub>3</sub>はオ2の相をなしており、このうちコイルB<sub>2</sub>のみが逆向きに巻かれ、かつ、B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、B<sub>3</sub>の順に直列に接続されている。位置検出

素子  $H_1$ 、 $H_2$  はホール素子等を用い、その配置は、回転中心点に対し相互間を機械的に  $18^\circ$  ずらし、かつ、検出素子  $H_1$  はコイル  $A_1$  の中心から機械的に  $36^\circ$  ずらし、また、検出素子  $H_2$  はコイル  $B_3$  の中心から機械的に  $36^\circ$  ずらした位置とする。

この実施例では位置検出素子  $H_1$ 、 $H_2$  の磁極検出作動に基づいて各相のコイルに次の如く通電することによりマグネットロータ  $R$  が連続回転する。いま、図示のように才 1 相のコイル  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$  がマグネットロータ  $R$  の磁極の境界部と対向し、また、才 2 相のコイル  $B_1$ 、 $B_2$ 、 $B_3$  がマグネットロータ  $R$  の磁極の中心と対向しているものとする。まずコイル  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$  に所定の向きの直流を供給することによりこの各コイルとマグネットロータ  $R$  との間で同一の向きのトルクを生起し、ロータ  $R$  が所定の向きに回転する。ロータ  $R$  が所定角度 ( $18^\circ$ ) 回転するとこれを位置検出素子  $H_1$ 、 $H_2$  が検出するから、これに基づいて才 1 相のコイル  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$  への給電を絶つと共に才 2 相のコイル  $B_1$ 、 $B_2$ 、 $B_3$  へ所定の向きの直流

を供給して同じ向きのトルクを生起させる。これによってロータ R がさらに所定角度回転 ( $18^\circ$ ) するとこれを位置検出素子  $H_1$ 、 $H_2$  が検出するから、これに基づいてオ 2 相のコイル  $B_1$ 、 $B_2$ 、 $B_3$  への給電を絶つと共に、オ 1 相のコイル  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$  に対して前回と逆向きの直流を供給して前回と同じ向きのトルクを生ぜしめる。これによってロータ R がさらに所定角度 ( $18^\circ$ ) 回転すると、検出素子  $H_1$ 、 $H_2$  が検出作動するから、これに基づきコイル  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$  への給電を絶つと共にコイル  $B_1$ 、 $B_2$ 、 $B_3$  に前回と逆向きの直流を供給して同じ向きのトルクを生ぜしめる。以上のような動作を連続して行なわせることによりロータ R が連続回転することになる。

以上述べた実施例から明らかな通り、位置検出素子  $H_1$ 、 $H_2$  はコイル  $A_1$  とコイル  $B_3$  との間に設けることができ、コイルと重ねて設ける必要はないから、ロータ R と固定子との間のギャップを小さくすることができ、効率の低下を防止することができる。また、コイルを 6 個用いることがで

きるため、固定子全体の大部分をコイルによって占有することができ、コイル  $A_1$  とコイル  $B_3$  との間の間隔を狭くすることができるから、この点からも効率が向上することになり、上記ギャップを小さくすることができることと相俟って、形態が小さい割に大きな出力を得ることが可能である。

本考案によればまた、才 5 図に示されているように、位置検出素子  $H_1$ 、 $H_2$  の配置部の余裕空間を利用して、速度検知用の周波数発電コイル  $f$  を配置することも可能である。即ち、周波数発電コイル  $f$  は微弱な電流しか流れず、細い線を巻き回して構成されるため、トルク発生用のコイル  $A_1$ 、 $B_1$  等よりも嵩張ることがないから、コイル  $f$  と検出素子  $H_1$ 、 $H_2$  を重ねて設けても検出素子  $H_1$ 、 $H_2$  が部分的に突出するというようなこともなく、ロータ  $R$  と固定子との間のギャップが大きくなることもないからである。

また、才 6 図のように、2 回路の切換スイッチ  $SW$  を用いてコイル  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$  とコイル  $B_1$ 、 $B_2$ 、 $B_3$  の総てに通電する場合とコイル  $A_1$ 、 $A_2$



及びコイル  $B_1$ 、 $B_2$  だけに通電する場合とを選択することができるようにしておけば、後者の方が前者よりも高速回転を得ることができ、もって、特別な制御回路を用いることなく簡単な回路構成によって二つの速度を得ることが可能である。

オ7図及びオ8図は速度検出用コイルを有するものの他の例を示すものである。オ7図は速度検出用周波数発電機の固定子6を示しており、モータの固定子に重ねるべく部分円弧状に形成した薄い絶縁基板4上に導電パターン5を形成したもので、導電パターン5は半径方向の多数のパターンとこれらを直列に繋ぐ円周方向のパターンとからなる。この周波数発電機の固定子6はオ8図のように固定子コイル上にかぶさるように配置するのであるが、その位置は、図示のようにコイル  $B_1$ 、 $A_2$ 、 $B_2$ 、 $A_3$  上にかぶさるようにしてもよいし、コイル  $A_1$ 、 $B_1$ 、 $A_2$ 、 $B_2$  上にかぶさるように、又はコイル  $A_2$ 、 $B_2$ 、 $A_3$ 、 $B_3$  上にかぶさるようにしてもよい。このように構成することにより、マグネットロータRの回転に伴い、導電パターン

5に回転速度に応じた周波数の信号が生起するから、これを速度制御用信号として利用することができる。そして、発電コイルとみなすことができる導電パターン5は各相それぞれ2個合計4個のコイルと重なっており、かつ、各相の2個のコイルは相互に巻回方向が逆になっているので、駆動用コイルに生ずる磁束変化は相互に打消され、発電用導電パターン5に影響を与えることがなく、S/N比の良い速度信号が得られる。また、才5図のようなコイルfを用いる場合よりも周波数の高い速度信号を得ることができる。

以上説明した通り、本考案によれば当初に述べた目的を達成することができる。

#### 図面の簡単な説明

才1図は扁平型直流ブラシレスモータの一例を示す縦断面図、才2図は従来の扁平型直流ブラシレスモータの一例を概念的に示す底面図、才3図は従来の扁平型直流ブラシレスモータの他の例を概念的に示す底面図、才4図は本考案の実施例を概念的に示す底面図、才5図は本考案の他の実施

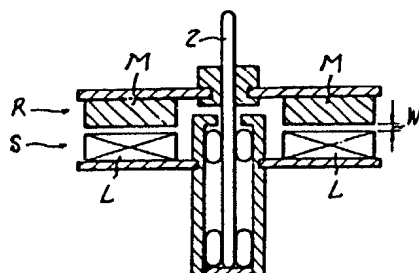
例を概念的に示す底面図、オ 6 図は本考案に用いることができるコイルの接続の一例を示す線図、オ 7 図は本考案に用いることができる周波数発電コイルの一例を示す斜面図、オ 8 図は同上発電コイルを用いた本考案の実施例を示す底面図である。

A<sub>1</sub> , A<sub>2</sub> , A<sub>3</sub> , B<sub>1</sub> , B<sub>2</sub> , B<sub>3</sub> … 駆動コイル、  
R … マグネットロータ、H<sub>1</sub> , H<sub>2</sub> … 位置検出素子、  
5 … 導電パターン。

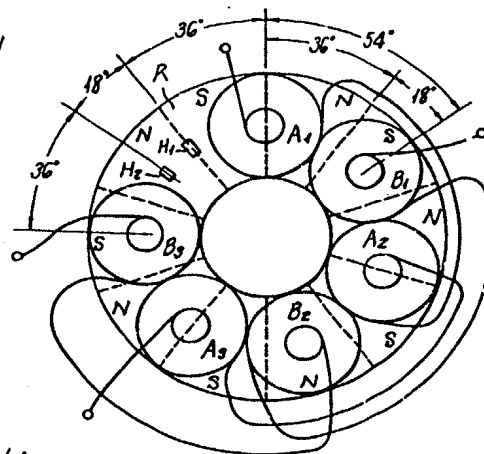
代理人 樺 山



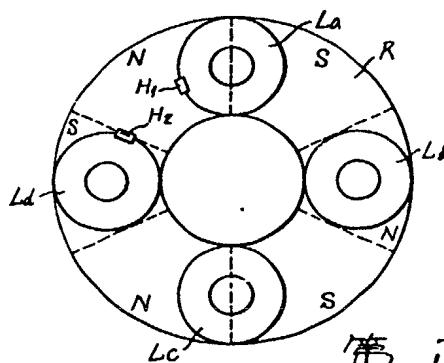
第 1 図



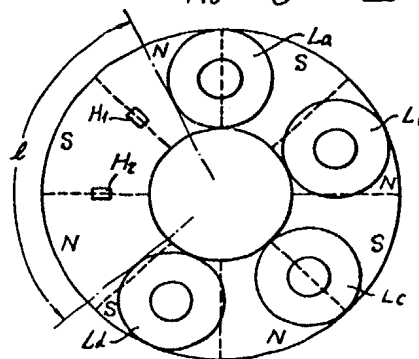
第 4 図



第 2 図



第 3 図

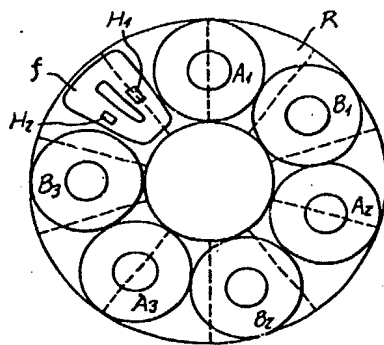


856

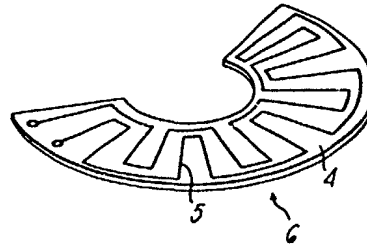
163185  
代理人

株式会社 山 手

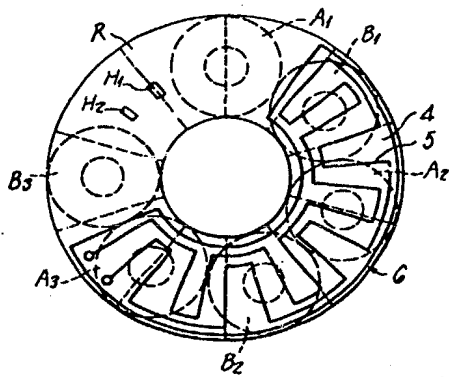
第 5 图



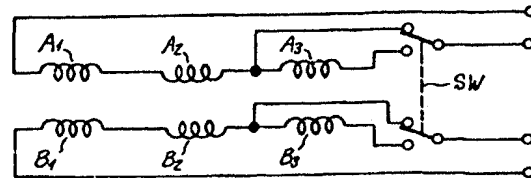
第 7 图



第 8 图



第 6 图



857

163185 1/2  
代理人

样 山 子

111